

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月15日

G 09 F 9/30
H 05 B 33/066810-5C
7254-3K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 EL表示装置

⑯ 特 願 昭60-72160

⑰ 出 願 昭60(1985)4月5日

⑱ 発明者 布 村 恵 史 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 発明者 内 海 和 明 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

ミツク基板裏面に導出された構造を有することを特徴とするEL表示装置。

1. 発明の名称 EL表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) セラミック基板上に第1の表示電極、その上にEL発光層、あるいはEL発光層と一層以上の絶縁体層が形成され、更に透明な第2の表示電極が形成されてなるEL素子において前記セラミック基板がビアホールを含む内部配線を有し、該内部配線により前記表示電極がセラミック基板裏面に導出された構造を有することを特徴とするEL表示装置。

(2) セラミック基板上に第1の表示電極、その上に高誘電率のセラミック層が形成されてなる積層セラミック基板上にEL発光層、あるいはEL発光層と絶縁体層が形成され、更に透明な第2の表示電極が形成されてなるEL素子において前記積層セラミック基板がビアホールを含む内部配線を有し、該内部配線により前記表示電極が積層セラ

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明はEL(エレクトロルミネセンス)表示装置に係わり、特に発光表示部と駆動回路部が一体化されうる新構造のEL表示装置に関するものである。

(従来技術とその問題点)

ZnS:Mn等の発光体物質に高電圧を印加し、発光させる、所謂エレクトロルミネセンスを利用したEL表示装置がドットマトリクス型の情報端末表示等に近年使用されてきている。第3図に発光輝度や安定性に優れた代表的なEL素子構造である2重絶縁型文流駆動薄膜EL素子の断面構造を示す。(エス・アイ・ディ・74・ダイジェスト・オブ・テクニカル・ペーパーズ84頁、SID74 digest of technical papers)。透明ガラス基板31上に第1表示電極と

してITO等の透明電極32第1絶縁体層33、 $ZnS:Mn$ や $ZnS:TbF_3$ 等のエレクトロルミネセンスを呈する蛍光体薄膜からなる薄膜発光層34、第2絶縁体層35、Al薄膜等の第2表示電極36からなる多層薄膜構造を有している。

第1及び第2絶縁体層は Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 、 Ta_2O_5 、 $BaTiO_3$ 等の透明誘電体薄膜であり、発光層内を流れる電流を制限しEL素子の動作の安定性、発光特性の改善に寄与すると共に、有害な湿気やイオンの汚染から発光層を保護し信頼性を改善するものである。上記のような構造において表示電極となる透明電極と背面電極により挟持固定された部分が電圧印加により発光するものである。

例えばドットマトリクス表示装置としては背面電極と透明電極を互に直交するストライプ状に形成し走査電極、データ電極とするものである。この両電極で交差固定された部分が各表示画素となるものである。両電極が中央部の表示エリアからガラス基板の周辺部まで延設され、電極取り出し部37が形成される。

(発明の構成)

本発明によればビアホールを含む内部配線を有したセラミック基板上に第1の表示電極、その上にEL発光層、あるいはEL発光層と一層以上の絶縁体層が形成され、更に透明な第2の表示電極が形成され、前記セラミック基板の内部配線により前記表示電極がセラミック基板裏面に導出された構造を有することを特徴とするEL表示装置が得られる。また、本発明によりセラミック基板上に第1の表示電極、その上に高誘電率のセラミック層が形成されてなる積層セラミック基板上にEL発光層、あるいはEL発光層と絶縁体層が形成され、更に透明な第2の表示電極が形成され、前記積層セラミック基板がビアホールを含む内部配線を有し、該内部配線により前記表示電極が積層セラミック基板裏面に導出された構造を有することを特徴とするEL表示装置が得られる。

また、上述のセラミック基板裏面に表示を行なうためのIC等の駆動用の回路が形成され、該駆動回路がセラミック基板の内部配線を通じて表示電

極37が形成される。

駆動回路はプリント回路基板やフレキシブル回路基板に外部駆動回路として作成し、表示パネルの電極取り出し部に接続される。

以上のような通常の薄膜EL表示装置において、表示パネルと駆動回路基板は別々であり、電極数に応じた高密度の多数の接続が必要となる。

EL表示装置では例えば液晶表示装置に比較して駆動に必要な電流、電圧が大きく信頼性の高いヘンゲ接続が要求され、よりコスト高の原因となっている。更に、表示パネルの背後に駆動回路基板を装着することはEL表示装置の薄型性の特長を損なうものであり、また前述の接続のために電極の相当の長さの延設部が表示パネルに必要であり表示装置の面積が表示エリアに比較して広くなる欠点をも有している。

(発明の目的)

本発明は、前述したように従来のEL表示装置の種々の欠点を除去した新しい構造のEL表示装置を実現することにある。

極に結合された単一基板の表面と裏面にEL表示部と駆動回路部が一体化されたEL表示装置が得られる。

(実施例…1)

本願の第一の発明のEL素子の最も簡単な実施例を第2図に示し説明する。

0.3ミリ径のビアホールが形成された薄いアルミナセラミック基板21に内部配線22となるビアホールへの導体の埋設及び外部回路との接続部となる裏面電極23をスクリーン印刷し焼成後基板とした。この基板上に第1の表示電極24としてITOスパッタ膜を形成しストライプ状にエッチングした。この上に Ta_2O_5 をrfスパッタにより形成し第1絶縁体層25とした。次に $ZnS:Mn$ を発光層26として成膜後、第2絶縁体層として Al_2O_3 薄膜とスパッタにより形成した。更に透明な第2の表示電極としてITOスパッタ膜をリフトオフ法により第1の表示電極24と直交するストライプ状に形成成膜した。第1及び第2の両方の表示電極は第2図に示すようにセラミック基板の内部配線22を

通じて裏面に導出されている。

本実施例のEL表示装置は要するに通常のガラス基板上に製造される薄膜EL素子を、内部配線を有するセラミック基板上に形成したものである。表示は通常のガラス基板のものとは逆に第2表示電極面から見るものであり、第1表示電極は透明である必要はないが第2表示電極は透明電極とする必要がある。なをセラミック基板は表示コントラストの点で強く着色されたものが好ましく不純物を添加したアルミナ板を使用した。

また、セラミック基板は特別な研磨することなく焼成されたものをそのまま使用した。従つて表面は相当凹凸があるが、ELパネルとして特段の問題点はなかつた。

なを、第1表示電極としては金属膜を使用しても良いが、この場合、セラミックの表面凹凸と反射により白色になり表示コントラストを低下させるために本実施例では第1表示電極も透明電極とした。

極13はそのまま駆動用のIC等の回路部品が搭載できるようにパターン化されており、内部電極12により引き廻し結線されている。

この積層セラミック体の作成に際しては、低温焼成用のセラミック材料を使用しており、低価格であるPd含有量の少ないAg-Pd合金ペーストを導体として採用した。焼成温度は1000°Cである。なを、図では簡略に示したが、本実施例ではセラミック基板11は厚さ約0.3ミリのグリーンシートを3枚で構成しており、また第1絶縁体層は厚さ約0.03ミリであり、焼成後の比誘電率は約10,000であつた。この積層セラミック基板上にMnを約1モル%含むZn²⁺発光層16を真空蒸着法により0.4ミクロンの厚さに成膜した後、Te-A1-Oからなる複合酸化物を第2絶縁体層17としてスパッタ成膜した。次にデータ側電極となるITO透明電極18を表示電極14と直交するストライプ形状に形成した。この透明電極も例の方で内部電極により裏面の取り出し電極に結線されている。このセラミック基板裏面に駆動用の高耐圧IC

(実施例…2)

本図第2の発明の実施例を第1図に示す。

本実施例のEL表示装置はドットマトリクス表示を行なうものであり構成上2つの部分にわかれる。即ち積層セラミック構成部と薄型導体部である。積層セラミック部はセラミック基板11内部電極12、取り出し電極13、表示電極14、第1絶縁体層15から構成されておりグリーンシート法により製造した。セラミック基板部はアルミナとホウケイ酸鉛ガラス粉末を主原料とし、第1絶縁体層は鉛を含む複合ペロブスカイトを主原料としてペインダー混合し泥漿とした後、キャストニングによりグリーンシートを作成する。

ビアホールを穿孔した後、スクリーン印刷により所定の電極パターンを形成する。これらのグリーンシートを目合せして加圧接着した後、焼成することにより製造した。なを、表示電極14は0.5ミリピッチで0.35ミリ巾のストライプ状に形成されており、本実施例のドットマトリクス表示装置の走査側電極となるものであり、また裏面の電

19が搭載され各取り出し電極にボンディングされている。

(本発明の効果)

本実施例で示したように内部配線されたセラミック基板の両主面にEL表示部と取り出し電極を形成する本発明のEL表示装置では駆動回路が一体化され、従来の外部駆動回路方式の場合必要となる接続の問題が解消される。また、これに伴ない装置面積に対する有効表示面積を広くとることが可能であり、装置の厚さもより薄くすることができる。また内部配線を有するセラミック基板はグリーンシート法による多層セラミック技術で実現されるものであり、同様の工程で第1絶縁体層として高誘電率セラミック層をも容易に製造できる。このようなEL表示装置は絶縁破壊に対する安定性や低電圧駆動、高輝度発光の効果をも合せもつものである。

また、本特許の内部配線を有するセラミック基板を使用することにより平面的に配線を引き廻す必要がなく、容易にセグメント表示や複雑な形状

の固定パターン表示が実現される利点も有している。

なを、本発明のEL発光部はかならずしも薄膜である必要はなく、粉末の発光体を使用した所面分散型のEL発光部としてもよい。

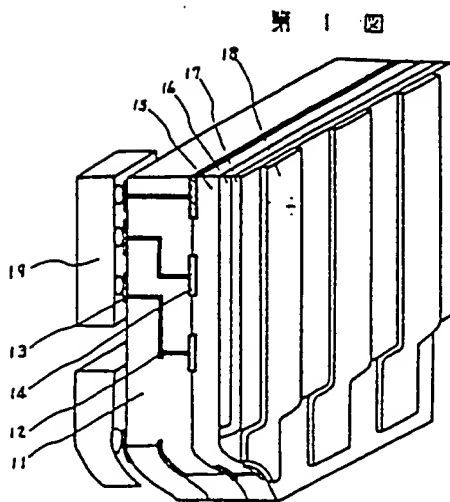
以上のような表示装置は従来のガラス基板にEL素子を形成し、駆動回路を外部に別に製造し接続するものより全体として価格的にも安価に製造できるものであり、工業的価値の大なるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本願の第2、第1の発明のEL表示装置の構造を示す各々斜視図、断面構造図である。

第3図は従来のEL表示装置の構造を示す断面図である。

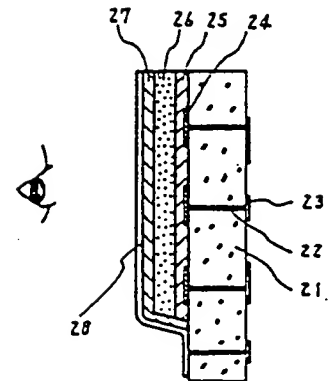
- 21, 31...セラミック基板、
- 12, 22...内部配線電極
- 13, 23...裏面電極
- 14, 24, 32...第1表示電極



第 1 図

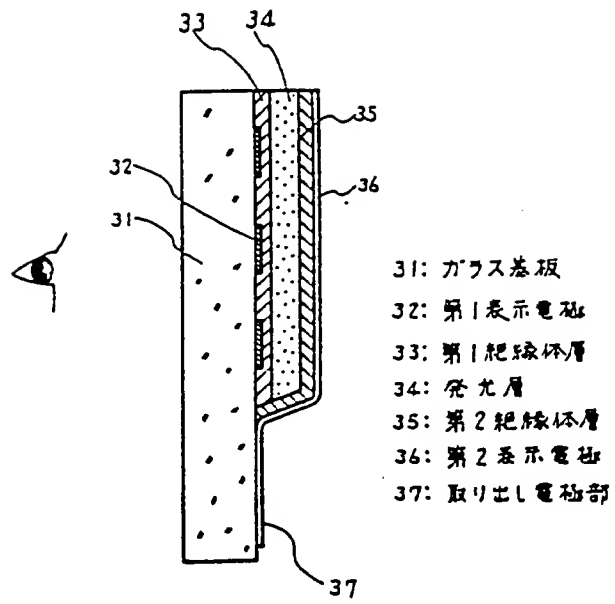
- 11: セラミック基板
- 12: 内部配線電極
- 13: 裏面電極
- 14: 第1表示電極
- 15: 高誘電率セラミック第1絶縁体層
- 16: 発光層
- 17: 第2絶縁体層
- 18: 第2表示電極(透明)
- 19: 駆動用IC

第 2 図



- 21: セラミック基板
- 22: 内部配線電極
- 23: 裏面電極
- 24: 第1表示電極
- 25: 第1絶縁体層
- 26: 発光層
- 27: 第2絶縁体層
- 28: 第2表示電極

第 3 図



#11. Unexamined Patent Publication Sho61-231584

1. Name of Invention:	EL Display Device
2. Inventor:	Nunomura, Keishi, Utsumi, Kazuaki
3. Applicant:	Nippon Denki [NEC]
4. Agent:	Uchihara, Shin
43. Date of Publication:	October 15, 1986
21. Application Number:	Sho60-72160
22. Application Date	April 5, 1985

Details**1. Title of Invention**

EL Display Device

2. Area of Claims

- (1) EL device, where first display electrode, luminescence layer or combined layer of luminescence layer and more than one layer of insulator, and a transparent second display electrode are formed on ceramic substrate, is characterized by the fact that substrate contains internal circuitry including peer holes. Display electrode, mentioned above, has structure led outside on rear surface of ceramic substrate via internal circuitry, mentioned above.
- (2) EL device, where EL luminescence layer, or combined layer of EL luminescence layer and insulator layer, and transparent second display electrode layer are formed on multi-layer ceramic substrate, made of ceramic substrate, first display electrode and high dielectric ceramic layer, is characterized by the fact that substrate contains internal circuitry including peer holes. Display electrode, mentioned above, has structure led outside on rear surface of ceramic substrate via internal circuitry, mentioned above.

3. Detail Explanation of Invention**(Application Area of Invention)**

This invention relates to EL (electro-luminescence) display device, especially that with new structure, where luminescence display part and driving circuitry part can be combined into one body.

(Prior Art and Problems)

So called, electro-luminescence, where light is emitted when high electrical voltage is applied to fluorescent material, such as ZnS:Mn, is being used as information display device terminal of dot matrix type. Cross section view of typical structure of alternate current driven, double insulator type, thin film EL device, which has superior luminescence brightness and good stability, is shown in Fig. 3 (SID 74, Digest of Technical Papers, p.84). It has multi-layer structure, composed of transparent first display electrode 32 of such material as ITO, first insulator layer 33, thin film luminescence layer 34, made of such fluorescent thin film of electro-luminescence material as ZnS:Mn or ZnS:TbF₃, second insulator layer 35, and second display electrode 36, made of such thin film as Al. First and second insulator layers are made of transparent dielectric thin film of such material as Y₂O₃, Al₂O₃, Si₃N₄, Ta₂O₅, BaTiO₂. Such material contributes to stability of EL device behavior and to improvement of luminescence characteristics. In addition, it protects luminescence layer from contamination of harmful moisture or ions, and improves reliability of device by limiting current which flows through luminescence layer. With such device structure, section, which is bordered by transparent display electrode and rear electrode, emits light when voltage is applied.

For example, rear electrode and transparent electrode are shaped as perpendicular stripes to each other when it is used as dot matrix display device. They are used as scanning electrode and data electrode. Area, defined by perpendicular stripes of both electrodes, will become each display pixel. Both electrodes are extended from center display area to edges of glass substrate, and electrode terminal 37 is formed.

Driving circuitry is fabricated as external driving circuitry, to printed circuitry substrate or flexible circuitry substrate. It is connected to led-out electrode terminals of display panel.

In such ordinary thin film EL display device, display panel and driving circuitry substrates are separate. Therefore, depending on the number of electrodes, high density, numerous connections are necessary.

Contrary to liquid crystal display device, soldering connections of high reliability are required because of large current and voltage necessary to drive EL device. This is a factor for high cost. Further, having driving circuitry substrate behind display panel will loose property as thin film. Also, fairly long extension of electrode is needed for display panel, and there is defect that surface area of display device becomes larger compared with display area.

(Objective of Invention)

Objective of invention is to achieve EL display device with new structure, where such defects of EL display device of prior art, as described above, are eliminated.

(Structure of Invention)

According to this invention, EL display device, which is characterized by the fact that first display electrode, EL luminescence layer, or combined layer of EL luminescence layer and insulator layer, and then transparent second display electrode are formed on ceramic substrate which includes internal circuitry including peer hole. It has a structure, where display electrode described above can be connected at rear side of ceramic substrate by internal circuitry of ceramic substrate, can be obtained.

Also, EL display device, which is characterized by the fact that EL luminescence layer or combined layer of EL luminescence layer and insulator layer, then transparent second display electrode are formed on multi-layer ceramic substrate of first display electrode and ceramic layer of high dielectric constant,. It has structure, where multi-layer ceramic substrate contains internal circuitry with peer hole, and display electrode, described above, can be connected to rear side of multi-layer ceramic substrate.

Also, EL display device, where EL display section and driving circuitry section are combined as one body, can be obtained. In order to display on rear side of ceramic substrate, driving circuitry such as IC, is formed, and this driving circuitry is connected to display electrode via internal circuitry of ceramic substrate.

(Embodiment ... 1)

Simplest application example of EL device of this invention is shown in Fig. 2. Sintered substrate was made as follows: conductive wire, leading to peer hole, was imbedded in thin alumina ceramic substrate 21 to form inside circuitry 22, and rear electrode 23, which was connected to external circuitry, was screen printed on, then it was sintered. ITO film was formed by sputtering on substrate. First display electrode 24 was formed by etching this film into stripes. On this, Ta_2O_3 was formed by r.f. sputtering method to make first insulator layer 25. After ZnS:Mn film was formed as luminescence layer 26, second insulator layer of Al_2O_3 thin film was formed by sputtering. Then, transparent second display electrode was shaped, by lift-off method, into stripes in perpendicular direction to first display electrode 24. First and second display electrodes are exposed to rear side of ceramic substrate via inside circuitry 22, as shown in Fig. 2.

In other words, EL display device of this application was thin film EL device formed on ceramic substrate containing internal circuitry, instead of on usual thin film EL device made on glass substrate. Display will be viewed from second display electrode side, contrary to that of glass substrate. Therefore, first display electrode does not have to

be transparent but second electrode must be transparent. Dark color is preferred for ceramic substrate for better display contrast, and alumina board with added impurity was used.

Sintered ceramic substrate was used without polishing. Therefore, surface has fair amount of roughness but there was no problem as EL panel.

Metal film may be used for first display electrode, but first display electrode was also made transparent in order to reduce display contrast in this embodiment, since reflection on rough surface will appear as white.

(Embodiment ... 2)

Second embodiment of this invention is shown in Fig. 1. EL display device of this embodiment was for dot matrix display, and there were two sections in structure; multi-layer ceramic structure and thin film structure. Multi-layer ceramic section was made of ceramic substrate 11, internal electrode 12, lead-out electrode 13, display electrode 14, and first insulator layer 15. They were manufactured by green sheet method. Major raw materials for ceramic substrate section were alumina and boro-silicate lead glass powder, and compound perovskite containing lead was major raw material for first insulator layer. Perovskite was mixed with binder to make slurry and green sheet was made by casting.

After peer hole was made, required electrode pattern was made by screen printing. These green sheets were laid together, edges were trimmed, adhered together under pressure, and were sintered. Display electrode 14 was made of stripes of 0.35 mm wide with pitch of 0.5 mm. In this embodiment, this became scanning side electrode of dot matrix display device. Rear electrode 13 had such pattern that circuitry parts, such as IC's, for driving can be placed on, and it was connected to internal electrode 12.

To make multi-layer ceramic body, low temperature sintering ceramic material was used, and inexpensive Ag-Pd alloy paste with little Pd content was used as conductive material. Sintering temperature was 1000 °C. Although it is simplified drawing is shown in figures, ceramic substrate 11 was made of 3 green sheets of approximately 0.3 mm thick. First insulator layer was approximately 0.03 mm thick, and its relative dielectric constant was approximately 10,000.

On this multi-layer ceramic substrate, ZnS luminescence layer 16, containing approximately 1 mol % Mn, was vacuum vapour deposited to thickness of 0.4 μ m. Then, second insulator layer 17, made of Ta-Al-O complex oxides, was formed by sputtering.

Then, ITO transparent electrode 18, which was to become data side electrode, was

formed in stripes perpendicular to those of display electrode 14. This transparent electrode is also connected to rear side lead-out wire from internal electrode. Ceramic substrate was also equipped with high voltage resistant IC 19, which is bonded to electrode lead terminal, to drive EL display device.

(Merit of Invention)

As demonstrated by embodiments, in EL display device, of this invention, which EL display parts and electrode terminal leads are placed on both sides of ceramic substrate, driving circuitry was unified together so that there was no problem of connecting external driving circuitry. Because of this, it was possible to make effective display area larger, with respect to device area, and device was thinner. Ceramic substrate containing internal circuitry was achieved by multi-layer ceramic technique using green sheets method. First insulator layer of high dielectric ceramic layer can easily be made using similar manufacturing process. Such EL display device showed good stability against insulator breakdown, low driving voltage, and high brightness luminescence.

Also, this device has advantages that segment display or fixed pattern display of complicated pattern could be made easily because ceramic substrate containing internal circuitry is used. There is no need to lay down many pieces of wire horizontally.

EL luminescence section of this invention does not have to be thin film, and it may be of, so called, dispersion type EL luminescence part using fluorescent powder material.

Display device described here can generally be manufactured less expensively than EL device of prior art, which uses glass substrate and external separate driving circuitry. Industrial value of the invention is great.

4. Brief Explanation of Figures

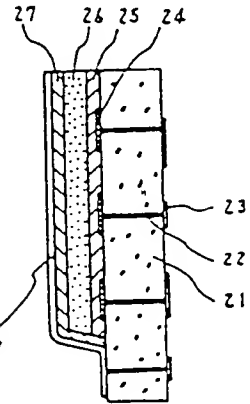
Figures 1 and 2 are perspective and cross section views of EL display device structure of second and first parts of invention, respectively.

Figure 3 is cross section view of EL display device structure of prior art.

21, 31 ...	ceramic substrate,
12, 22 ...	internally wired electrode,
13, 23 ...	rear surface electrode,
14, 24, 32 ...	first display electrode,
25, 33 ...	first insulator layer,
15 ...	high dielectric ceramic first insulator layer,
16, 26, 34 ...	luminescence layer,
17, 27, 35 ...	second insulator layer,

18, 28, 36 ... second display electrode,
19 ... IC for driving device,
37 ... terminal lead of electrode.

第 2 図 Fig. 2



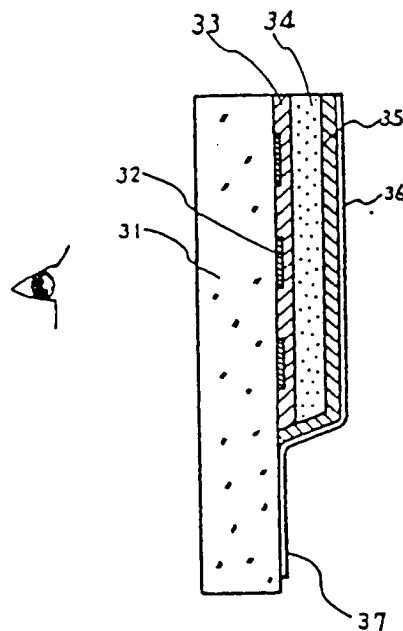
- 11: セラミック基板 ceramic substrate
 12: 内部配線電極
 13: 裏面電極
 12: interior circuitry electrode
 13: rear electrode

- 14: 第1表示電極 1st display electrode
 15: 高誘電率セラミック第1絶縁体層
 16: 発光層 luminescence layer
 17: 第2絶縁体層 2nd insulator
 18: 第2表示電極 (透明)
 19: 駆動用 IC driving IC

- 15: high dielectric ceramic 1st insulator
 18: 2nd display electrode (transparent)

- 21: セラミック基板 ceramic substrate
 22: 内部配線電極 interior electrode
 23: 裏面電極 rear electrode
 24: 第1表示電極 1st display electrode
 25: 第1絶縁体層 1st insulator
 26: 発光層 luminescence layer
 27: 第2絶縁体層 2nd insulator
 特開昭 61-231584 (5)

第 3 図 Fig. 3



- 31: ガラス基板 glass substrate
 32: 第1表示電極 1st display electrode
 33: 第1絶縁体層 1st insulator
 34: 発光層 luminescence layer
 35: 第2絶縁体層 2nd insulator
 36: 第2表示電極 2nd display electrode
 37: 取り出し電極部 terminal to electrode